

ЗД-56

**ИССЛЕДОВАНИЕ МОДИФИЦИРОВАННЫХ Ag НАНОЧАСТИЦАМИ
ОКСИДОВ МЕТАЛЛОВ ДЛЯ ГАЗОВЫХ СЕНСОРОВ****С. С. Налимова, А. А. Бобков, А. И. Максимов, В. А. Мошников**

*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им.
В. И. Ульянова (Ленина), 197376, Россия, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 5.
E-mail: sskarpova@list.ru*

Одними из самых широко исследуемых в настоящее время являются полупроводниковые газовые сенсоры на основе оксидов металлов. Чаще всего такие сенсоры создаются на основе стабильных широкозонных оксидов SnO_2 и ZnO [1,2]. Применение современных подходов позволяет решить главные проблемы таких сенсоров, а именно улучшить основные характеристики, такие как чувствительность и селективность, а также снизить рабочие температуры [3]. Для модификации оксидов часто используются наночастицы серебра. Целью данной работы была разработка методик синтеза структур Ag-SnO_2 и Ag-ZnO для потенциального применения в газовой сенсорике.

Слои SnO_2 и наностержней ZnO были получены гидротермальным методом. Серебряные наночастицы синтезированы на поверхности SnO_2 методом фотовосстановления из водного раствора нитрата серебра. Для модификации наностержней оксида цинка наночастицами серебра использовали боргидридный метод. Проведено исследование полученных образцов (слои диоксида олова с наночастицами серебра, полученные на подложках полиэтилентерфталата с проводящим покрытием оксида индия-олова (PET-ITO), а также наночастицы серебра, полученные боргидридным методом, нанесенные на кремниевые подложки) методом атомно-силовой микроскопии (NTEGRA Thermo, NT-MDT). Исследование газочувствительных свойств образцов проводили при воздействии паров изопропилового спирта при комнатной температуре.

На АСМ-изображениях модифицированных слоев SnO_2 в режиме фазового контраста наблюдаются наночастицы серебра размером от 10 до 100 нм. Увеличение концентрации нитрата серебра приводит к увеличению размера частиц до ~ 100 нм. Размеры наночастиц, полученных боргидридным методом, составляют от 100 до 200 нм, они имеют сферическую форму.

Исследование влияния наночастиц серебра на чувствительность слоев оксида цинка к парам изопропилового спирта показало, что модификация образцов способствует улучшению чувствительности, при этом времена отклика и восстановления увеличиваются. Это может быть связано с тем, что наночастицы серебра выступают в роли высокоэффективного катализатора окисления, поэтому могут способствовать разложению детектируемого газа даже при комнатной температуре. При освещении видимым светом сопротивление образца уменьшилось, что говорит о том, что полученные структуры являются светочувствительными.

Библиографический список

1. SnO_2 based gas sensitive sensor / A.S. Bakin, M.V. Bestaev, D.Tz. Dimitrov [et al.] // Thin Solid Films. – 1997. – V. 296, Iss. 1-2. – P. 168-171.,
5. Synthesis and characterization of nanostructured zinc oxide layers for sensor applications / L.K. Krasteva, D.T. Dimitrov, K.I. Papazova [et al.] // Semiconductors. – 2013. – V. 47, Iss. 4. – P. 586-591.
3. Study of gas-sensitive properties of zinc oxide nanorod array at room temperature / A.A. Bobkov, D.S. Mazing, A.A. Ryabko [et al.] // Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Electrical Engineering and Photonics, EExPolytech. – 2018. – P. 219-221.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ, проект № 17-79-20239.